

**ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ: МЕТРОЛОГІЯ І  
СТАНДАРТИЗАЦІЯ**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

**ЧАСТИНА 1**

**ЖИТОМИР 2013**

УДК 624.01(075.8)  
ББК 30.10я73  
В 02

**Рецензенти:**

**Лось Л.В.** – д.т.н., професор Житомирського національного агроекологічного університету;

**Ищенко В.І.** – к.т.н., професор кафедри автоматизованих систем управління ЖВІНАУ;

**Котенко В.В.** – к.т.н., доцент, декан гірничо-екологічного факультету ЖДТУ.

В–02 Інженерна екологія:Метрологія і стандартизація: навч. посібник: А.П. Войцицький, Л.Г. Кравець, І.П. Слюсаренко.– Вид.-во ЖДУ ім.Франка, 2013. – 176с.

Розглядаються основні поняття в області метрології, теорію спотворення фізичних величин та передачі їх розмірів, похибки вимірювань, обробку результатів вимірювання і різні за призначенням засоби вимірювальної техніки. Висвітлюються питання стандартизації та зв'язок її з метрологією.

Призначено для студентів і магістрів вищих навчальних закладів агроекологічного спрямування.

УДК 624.01(075.8)  
ББК 30.10я73  
В 02

© Войцицький А.П.  
© Кравець Л.Г.  
© Слюсаренко І.П.

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	7
ВСТУП	9
Частина 1. МЕТРОЛОГІЯ	13
Розділ 1. МЕТРОЛОГІЯ ЯК НАУКА ПРО ВИМІРЮВАННЯ	14
1.1. Суть, предмет, об'єкт і завдання метрологи	14
1.2. Метрологічна служба України	15
1.3. Міжнародна діяльність з питань метрології	18
1.4. Правові основи метрологи	20
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	21
Розділ 2. ФІЗИЧНА ВЕЛИЧИНА. ОДИНИЦІ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН	22
2.1. Основні поняття та терміни	22
2.2. Розмір та одиниці фізичної величини	23
2.3. Види систем одиниць	25
2.3.1. Історична довідка	25
2.3.2. Міжнародна система одиниць	26
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	29
Розділ 3. ВИМІРЮВАННЯ. КЛАСИФІКАЦІЯ ВИМІРЮВАНЬ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ	30
3.1. Вимірювання. Основні поняття та терміни	30
3.1.1. Метрологічне забезпечення вимірювань	32
3.1.2. Класифікація вимірювань	33
3.2. Методи вимірювання	35
3.3. Похибки вимірювання	37
3.3.1. Причини виникнення похибок	37
3.3.2. Класифікація похибок вимірювань	39
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	43
Розділ 4. ЗАСОБИ ВИМІРЮВАНЬ	44
4.1. Засоби вимірювань. Особливості застосування	44
4.1.1. Міра фізичної величини	44
4.1.2. Еталони одиниць <u>фізичної величини</u>	46
4.1.3. Вимірювальний прилад	48
4.1.4. Вимірювальні перетворювач	50
4.1.5. Вимірювальне устаткування	53
4.1.6. Інформаційно-вимірювальна система	54
4.1.7. Вимірювально-обчислювальний комплекс	55

4.2. Зразкові засоби вимірювальної техніки	56
4.3. Вимірювальні сигнали	60
4.4. Похибки засобів вимірювальної техніки	64
4.4. Клас точності засобів вимірювальної техніки	65
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	68
<b>Розділ 5. ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ</b>	69
5.1. Організація проведення вимірювань	69
5.2. Попередня обробка результатів вимірювань	70
5.2.1. Способи виявлення і усунення систематичних похибок	70
5.2.2. Визначення границь не виключених залишків систематичної похибки	71
5.3. Оцінка результату і похибки прямих вимірювань	72
5.4. Обробка результату багаторазових прямих вимірювань	74
5.4.1. Нормальний закон розподілу (загальні відомості)	74
5.4.2. Довірчі межі результату вимірювання	77
5.4.3. Випадкова похибка	77
5.5. Графоаналітичний метод перевірки належності сукупності результатів вимірювання нормальному закону розподілу	78
5.6. Виявлення та виключення грубих похибок	82
5.7. Алгоритм обробки результатів багаторазових вимірювань	85
5.8. Обробка результатів непрямих вимірювань	89
5.9. Обробка результатів нерівноточних вимірювань	91
5.10. Коефіцієнт кореляції при зіставленні результатів обробки двох вибірок	93
5.11. Обробка результатів при великій кількості вимірювань	96
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	100
<b>Розділ 6. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ</b>	101
6.1. Єдність вимірювань. Значення єдності вимірювань	101
6.2. Метрологічне забезпечення єдності вимірювань	102
6.3. Правове забезпечення єдності вимірювань	104
6.4. Калібрування і сертифікація засобів вимірювань	104
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	107
<b>Частина 2. СТАНДАРТИЗАЦІЯ</b>	108
<b>Розділ 1. СТАНДАРТИЗАЦІЯ. ТЕОРЕТИЧНІ Й ПРАВОВІ ОСНОВИ</b>	109
1.1. Загальні відомості	109

1.2. Сутність стандартизації	110
1.3. Рівні стандартизації	113
1.4. Нормативні документи стандартизації	114
1.4.1. Позначення нормативних документів	116
1.4.2. Єдина система технологічної документації	118
1.5. Органи, відповідальні за стандарти і регламенти	121
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	122
Розділ 2. ВИДИ СТАНДАРТІВ	123
2.1. Державні стандарти України	123
2.2. Міждержавні стандарти. Міждержавна рада із стандартизації, метрології і сертифікації	127
2.3. Міжнародні стандарти ISO	131
2.4. Європейські стандарти серії EN	
2.3. Міждержавні стандарти з метрології. Порядок розроблення	135
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	138
Розділ 3. НАЦІОНАЛЬНІ СИСТЕМИ СТАНДАРТІВ	139
3.1. Загальні визначення	139
3.2. Мета та основні пріоритети Національної системи стандартизації України	141
3.3. Об'єкти Національної системи стандартизації України	142
3.4. Держспоживстандарт України та його функції	142
3.5. Міжнародне співробітництво	144
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	146
Розділ 4. СИСТЕМА СТАНДАРТІВ З МЕТРОЛОГІЇ	147
4.1. Функції Держспоживстандарту в напрямку метрології та стандартизації	147
4.2. Державні стандарти України з метрології	148
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	150
Розділ 5. СТАНДАРТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ	151
5.1. Стандартизація візуальних та органолептичних методів контролю стану складових довілля	151
5.2. Стандартизація хімічних методів контролю параметрів довілля	152
5.3. Стандартизація фізико-хімічних методів контролю параметрів довілля	153

5.4. Стандартизація радіометричних методів контролю якості води	156
5.5. Стандартизація біологічних методів контролю води і ґрунту	157
<i>Контрольні питання для самоперевірки</i>	159
ОСНОВНІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ В МЕТРОЛОГІЇ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ	160
ДОДАТКИ	163
ОПРАЦЬОВАНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА	

## ПЕРЕДМОВА

Довгий час метрологія була описовою наукою про різні міри та співвідношення між ними. Лише завдяки прогресу фізичних та точних наук метрологія набула суттєвого розвитку у забезпеченні єдності і точності вимірювань фізичних величин, кількість яких дедалі збільшувалася, та щодо якості цих вимірювань.

Великий вклад у становлення сучасної метрології як науки внесли вітчизняні вчені: Б.С. Якобі, В.Я. Струве, А.Я. Купфер, В.С. Глухов, Д.І. Менделєєв, Н.Г. Єгоров, Л.В. Залуцький, Л.І. Кременчуцький, Б.І. Руденко, І.П. Глибін та ін.

Особливо слід підкреслити значну роль Д.І. Менделєєва у розвитку метрології. Його роботи з вимірювання маси і температури, а також щодо впровадження метричної системи залишаються актуальними і сьогодні.

Стандартизація як одна з форм розумної діяльності людства починається з узагальнення понять. За допомогою узагальнених понять абстракцій може бути відображено деяку кількість реальних об'єктів. Просторові та часові властивості об'єктів є однією з форм абстрагування. Отже, можна припустити, що стандартизація починалася з нормування розмірних параметрів.

Всі ці питання об'єднує курс дисципліни «Метрологія і стандартизація», який є не від'ємною частиною дисципліни «Інженерна екологія».

*Завдання курсу:* розвиток загальної теорії вимірювань, узаконення певних одиниць вимірювань, розробка методик вимірювань та засобів вимірювальної техніки, забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань, проведення регулярної перевірки мір та вимірювальних приладів, що знаходяться в експлуатації; випробування нових засобів вимірювання тощо.

*Предмет вивчення:* методи визначення і контролю показників якості, правила, положення та норми, способи досягнення єдності і точності вимірювань, методи перевірки мір та вимірювальних приладів, фізичні величини і одиниці вимірювань.

*Об'єкт вивчення:* засоби вимірювань: міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, допоміжні засоби вимірювань, вимірювальні установки та вимірювальні системи, еталони.

*Мета навчального посібника* – надати знань студентам з теоретичних й правових основ метрології та стандартизації, їх основними завданнями й принципами. Звернути увагу на наявність стандартних вимог до точності і якості вимірювань й обробки результатів вимірювань.



## ВСТУП

Метрологічні знання зародилися одночасно з утворенням першої людської спільноти, еволюціонували і поступово виокремилися в самостійну науку. Натепер надбання метрології використовують у найрізноманітніших галузях людської діяльності, зокрема в екології. Впровадження різноманітних сучасних технологій, поліпшення охорони здоров'я і навколишнього середовища потребують залучення величезних масивів інформації про стан матеріальних об'єктів та об'єктів довкілля.

Сучасні методи і засоби виміральної техніки вимірювань сформувалася на загальних фізичних, хімічних, математичних законах, виробляючи з їх залученням власний інструментарій дослідження. Функції науково-теоретичної, законодавчої та прикладної метрології взаємопов'язані і спрямовані на забезпечення єдності та точності вимірювань.

Більшість розвинутих країн запровадили національні стандарти термінів і понять метрології, основні розділи яких узгоджені з міжнародними метрологічними документами, оскільки прогрес у всіх галузях науки, техніки, промисловості, сільського господарства визначається, крім економічних факторів, повнотою і достовірністю інформації про фізичні, хімічні, біологічні явища, процеси, властивості матеріалів, речовин, концентрацій, отримані тільки шляхом вимірювань. Це стосується й екології, яка використовує величезну кількість різнобічної інформації, особливо при подоланні масштабних екологічних проблем.

З підвищенням точності вимірювань і розширенням їх діапазону, тобто з розвитком метрології, усе більше параметрів можна було уніфікувати, стандартизувати, встановити для них обов'язкові норми і вимоги.

Стандартизація є атрибутом державності і нормативним засобом управління. Як атрибут державності стандартизація забезпечує запровадження узгоджених (гармонізованих) стандартів щодо продукції, яка експортується, та ін. Як нормативний засіб управління стандартизація використовує однакові методики вимірювання різноманітних параметрів та їх

аналізування (порівняння) за встановленими межами (значеннями ГДК).

### ***Становлення і розвиток метрології і стандартизації***

Метрологія і стандартизація були започатковані одночасно з розвитком виробничої діяльності людини і військової справи.

Вимірювання міри і ваги були необхідними для розвитку землеробства, тваринництва, ремісництва. Першими еталонами, одиницями вимірювань ставали об'єкти, що найчастіше використовувалися і мали приблизно однакові параметри.

Вже в Єгипті за III тис. до н. е. були законодавчо встановлені одиниці довжини, площі, ваги. Будівництво каналів для зрошення, пірамід було неможливе без застосування вимірювань, особливо щодо тих деталей, які мали бути уніфікованими. Шумери створили шумеро-вавилонську систему обчислень, на основі якої пізніше виникла система міри і ваги. Вавилонські вчені поділили годину на 60 хвилин і хвилину на 60 секунд.

У 1073 р. київський князь Святослав Ярославович при закладанні церкви у Печерську використовував як міру свій «золотий пояс» (приблизно 108 см).

Початок стандартизації в Росії припадає на середину XVI ст. У 1535 р. указом Івана Грозного на рушничному подвір'ї було запроваджено стандартні нормальні калібри – кружала для вимірювання розмірів ядер до гармат. У 1550–1560 рр. російські будівельники застосували цеглу стандартних форм і розмірів – при будівництві храму Василя Блаженного в Москві. За затвердженими Петром I зразками в 1694–1696 рр., було збудовано серію однакових (стандартних) галер і брандерів.

У Німеччині у 1845 р. уніфіковано ширину залізничної колії, яка дорівнювала – 1435мм, а 1870 р. вперше було встановлено єдиний розмір цегли для всієї країни.

У 1875 р. Російська імперія підтримала Метричну конвенцію, яку підписали повноважні представники 17 держав, а з 1900 р. почала застосовувати метричну систему мір паралельно із загальнослов'янською.

Англія була першою країною, де створили комітет стандартів. Основними його завданнями стало розроблення стандартів на сировину, промислові вироби, військову техніку.

У 1893 р. під керівництвом хіміка, фізика Дмитра Менделєєва (1834-1907) в Росії була створена Головна палата міри і ваги. Вимірювання стало одним зі способів пізнання природи, які об'єднують теорію і практичну діяльність людини.

Розвиток міжнародної торгівлі зумовив необхідність уніфікації (узгодження) національних стандартів. Були створені міжнародні стандарти, які враховували останні досягнення науки і техніки високорозвинутих країн.

Безпосереднє співробітництво різних країн у галузі стандартизації почалося з 1921 р., коли була створена Міжнародна федерація національних асоціацій зі стандартизації (ІСА). У 1943 р. у межах ООН було засновано Координаційний комітет з питань стандартизації, а в 1946 р. у Лондоні – Міжнародну організацію зі стандартизації (ІСО, ISO).

У 1992 р. Україна (Держстандарт України) приєдналась до КОOMET (COOMET) – Організації державних метрологічних установ країн Центральної і Східної Європи, утвореної у Варшаві в 1991 р. Держстандарт України проводив роботи за програмами у межах п'яти міждержавних угод з метрології із країнами СНД.

Указом Президента України від 1 жовтня 2002 року Держстандарт перейменовано на Державний комітет технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандарт).

У теперішній час в Україні працює 35 державних центрів стандартизації, метрології та сертифікації, які розташовані в усіх обласних центрах, Севастополі, а також у містах обласного підпорядкування 6-ти областей.

Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) заснована у 1946 р. в Лондоні на спільному засіданні Координаційного комітету ООН у галузі стандартизації (ККС) і делегатів від 25 країн.

Членами ISO є майже 140 країн світу. Міжнародна організація зі стандартизації затвердила понад 13 тис. міжнародних стандартів. Офіційними мовами є англійська, французька й російська. Міжнародні стандарти та рекомендації, що приймаються ISO, не є юридично обов'язковими для країн-членів. Проте вони, встановлюючи вимоги та показники, що відповідають світовому технічному рівню

Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) заснована на конференції представників 13 країн у Лондоні в 1906 р. Вона є однією з провідних організацій з питань стандартизації у галузі електротехніки, радіотехніки та зв'язку. Кількість членів IEC – понад 60 країн. Членами IEC є національні комітети зі стандартизації. Розроблено близько 5 тис. міжнародних стандартів IEC, причому стандарти IEC за наявністю в них технічних вимог до продукції, методів випробування її повніші, ніж стандарти ISO.

В останньому десятилітті XX ст. ISO та IEC об'єдналися на паритетних засадах. Внаслідок їх спільної діяльності з'явилися міжнародні стандарти з індексом «ISO/IEC».

Україну 31 січня 1993 р. прийнято повноправним членом Міжнародної організації ISO, а 14 лютого 1993 р. – до Міжнародної електротехнічної комісії IEC. У 1993 р. до них приєдналась ITU – Міжнародна спілка електророзв'язку.

Поточна інформація про нові затвердження стандартів чи змін до чинних стандартів, а також скасування стандартів публікується в інформаційних бюлетенях “Стандарти” Держстандарту України, які видаються щомісячно.

## Розділ 1

### МЕТРОЛОГІЯ ЯК НАУКА ПРО ВИМІРЮВАННЯ

*Суть, предмет, об'єкт і завдання метрологи  
Метрологічна служба України  
Міжнародна діяльність з питань метрології  
Правові основи метрологи*

#### 1.1. Суть, предмет, об'єкт і завдання метрологи

*Метрологія* – (грецька μέτρον – міра, λόγος – слово, вчення) – це наука про вимірювання, методи забезпечення їх єдності та способи досягнення необхідної точності. Основне її завдання – установлення одиниць вимірювань фізичних величин, відтворення їх з допомогою еталонів, а також розроблення методів передачі розмірів одиниць вимірювань від національних еталонів через робочі еталони до робочих засобів вимірювань.

Розрізняють теоретичну, прикладну (практичну) і загальну метрологію. Крім того, введення поняття «загальна» метрологія дало поштовх до появи ряду «галузевих» метрологій, наприклад, медичної, будівельної, спортивної, гравітаційно-релятивістської метрології тощо.

Завдання сучасної метрології: теорія вимірювань, побудова одиниць фізичних величин і систем одиниць; вивчення метрологічних характеристик, перевірка і атестація засобів вимірювання; створення еталонів, методів і засобів вимірювання, зокрема в гірничій справі; обробка сукупностей вимірів, оцінка точності вимірювання тощо.

Метрологія включає як теоретичні, так і практичні аспекти вимірювань у всіх галузях науки і техніки.

*Предмет метрологи* – методи визначення і контролю показників якості, правила, положення та норми, способи

досягнення єдності і точності вимірювань, методи повірки мір та вимірювальних приладів, фізичні величини і одиниці вимірювань.

*Об'єкт метрології* – засоби вимірювань: міри, вимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, допоміжні засоби вимірювань, вимірювальні установки та вимірювальні системи, еталони.

*Завдання метрологи* – розвиток загальної теорії вимірювань, встановлення одиниць фізичних величин і узаконення певних одиниць вимірювань, розробка методик вимірювань та засобів вимірювальної техніки, забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань, встановлення еталонів одиниць вимірювань; проведення повірки мір та вимірювальних приладів, що знаходяться в експлуатації; випробування нових засобів вимірювання тощо.

## **1.2. Метрологічна служба України**

Метрологічна служба України – одна з ланок державного управління, основними завданнями якої є:

- державний метрологічний контроль і нагляд;
- державні випробування засобів вимірювання;
- повірка засобів вимірювання;
- калібрування засобів вимірювання;
- європейська і міжнародна співпраця;
- метрологічне забезпечення підготовки виробництва;
- метрологічне забезпечення й атестація нестандартизованих засобів вимірювання.

На сьогодні нормативна база національної метрологічної системи складається зі 132 національних нормативних документів (ДСТУ) і 630 міждержавних стандартів (ГОСТ). Національна еталонна база України включає 35 національних і 56 вихідних еталонів. Метрологічна служба залежно від функцій, які вона виконує, поділяється на державну і відомчу.

*До державної метрологічної служби належать:*

- Держспоживстандарт України;
- Державна служба законодавчої метрології;

- Державна служба єдиного часу та еталонних частот;
- Державна служба стандартних зразків складу і властивостей речовин та матеріалів;
- Державна служба стандартних довідкових даних про фізичні константи і властивості речовин та матеріалів;
- Державні наукові метрологічні центри;
- Територіальні органи Держспоживстандарту.

Держспоживстандарт України через управління метрології координує діяльність метрологічної служби країни, відповідає за забезпечення проведення єдиної технічної політики, яка передбачає:

- організацію роботи державної системи, що забезпечує єдність вимірювань, виконання фундаментальних досліджень у галузі метрології, створення та удосконалення еталонної бази;
- координацію діяльності метрологічних служб;
- визначення загальних вимог до засобів вимірювання, методів та результатів вимірювання;
- організацію та проведення державного метрологічного контролю та нагляду;
- розроблення або участь у розробленні національних, державних та багатогалузевих програм, що стосуються забезпечення єдності вимірювань;
- участь у метрологічній діяльності міжнародних метрологічних організацій.

До державних наукових метрологічних центрів належать:

Державне науково-виробниче об'єднання “Метрологія” (ДНВО “Метрологія”, м. Харків) – Національний метрологічний центр, який спеціалізується на забезпеченні простежуваності вимірювань та працює зі стандартними зразками складу і властивостей матеріалів, що охоплюють одиниці маси, сили, твердості, часу та частоти, радіотехнічні величини. Він веде Реєстр стандартних зразків.

Державний науково-дослідний інститут “Система” (ДНДІ “Система”, м. Львів) – головний метрологічний центр з акустичних, гідроакустичних вимірювань, який спеціалізується в галузі метрологічного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем, атестації аналітичних, вимірювальних і випробувальних лабораторій.

Український науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації (УкрЦСМС, м. Київ) – головний метрологічний центр з вимірювання таких величин – тиск, магнітні величини тощо. Він веде Державний реєстр засобів вимірювання, застосування яких дозволено на території України, а також до його складу входить Національний фонд стандартних додаткових даних.

Територіальні органи (центри) Держспоживстандарту розташовані в Автономній Республіці Крим, в обласних центрах, містах Києві і Севастополі та у містах обласного підпорядкування. На них покладено виконання таких функцій:

- проведення державних випробувань і повірок засобів вимірювання;
- метрологічна атестація вимірювальних та аналітичних лабораторій, випробувальних центрів і служб, вимірювальних і випробувальних стендів, систем та обладнання;
- державний метрологічний нагляд за станом метрологічного забезпечення в країні;
- реалізація потреб країни в метрологічному забезпеченні, включаючи прокат засобів вимірювання, проведення за заявками підприємств та організацій особливо точних вимірювань;
- методичне керівництво діяльністю відомчої метрологічної служби, координація цієї діяльності;
- державний нагляд за своєчасним зняттям із виробництва застарілих типів засобів вимірювання, розробка комплексних програм метрологічного забезпечення країни;
- техніко-економічний аналіз стану та результатів роботи з метрологічного забезпечення країни;
- розробка пропозицій та реалізація заходів щодо удосконалення організації та підвищення метрологічного забезпечення країни;
- удосконалення державних повірочних схем;
- підвищення технічного рівня методів і засобів повірки;
- механізація й автоматизація повірочних робіт;
- систематичне інформування Держспоживстандарту, його метрологічних служб, місцевих органів про стан метрологічного забезпечення країни;



- підготовка кадрів метрологів та поширення передового досвіду роботи з метрологічного забезпечення.

### **1.3. Міжнародна діяльність з питань метрології**

Міжнародна діяльність з питань метрології представлена:

- метричною конвенцією,
- міжнародною організацією законодавчої метрології,
- міжнародною організацією з стандартизації,
- міжнародною електротехнічною комісією,
- міжнародна конфедерація з вимірювання.

Метрична конвенція була підписана представниками 18 країн у Парижі 1875р. мала на меті забезпечення єдності вимірювань довжини, маси та подальше удосконалення Метричної системи мір. Станом на 1996 рік до Метричної конвенції приєдналися 48 країн світу.

Відповідно до Метричної конвенції були затверджені Міжнародний комітет з міри та ваги (МКМВ) та Міжнародне бюро мір та ваги (МБМВ).

МКМВ складається з 18 членів визначає основні напрямки метрологічних робіт за Метричною конвенцією. Основною функцією МКМВ є підготовка засідань Генеральної конференції з мір та ваги (ГКМВ).

Діяльність ГКМВ спрямована на визначення затвердження одиниць вимірювань фізичних величин та інших поточних питань. ГКМВ скликається один раз у 4-6 років. На XI засіданні (1960р.) ГКМВ була прийнята Міжнародна система одиниць SI, яка уточнювалась на XIII ГКМВ.

При МКМВ створено 9 консультативних комітетів: визначення метра, визначення секунди, електрики, фотометрії та радіометрії, кількості речовини, маси та пов'язаних з нею величин, одиниць фізичних величин, іонізуючих випромінювань, термометрії.

Міжнародна організація законодавчої метрології (МОЗМ) заснована у 1955 році як міждержавна міжнародна метрологічна організація. Станом на 1996 рік членами МОЗМ є 54 країни, членами-кореспондентами – 41 країна, в тому числі Україна.

Питання, що їх вирішує МОЗМ:

- створення рекомендацій з типової служби законодавчої метрології та її загальних принципів;
- складання проектів типових законів правил щодо вимірювальних приладів та їх застосування;
- забезпечення національних метрологічних служб документацією та інформацією, видання перекладів текстів законодавчих приписів щодо вимірювальних приладів; уніфікація методик правил вивчення законодавчих, розпорядчих завдань міжнародної метрології та ін.

На IX Міжнародній конференції з законодавчої метрології (1992р.) прийнято рішення про створення 18 технічних комітетів (ТК), які виконують біля 150 проектів. Ось декілька з них:

- Термінологія (Секретаріат ТК – Польща).
- Одиниці вимірювань (Австрія).
- Метрологічний контроль (США).
- Еталони калібрувальні та повірочні прилади (США).
- Електронні засоби вимірювальної техніки (Голландія).
- Засоби вимірювання, іонізуючого випромінювання (Росія).
- Засоби для вимірювання забруднення (США) тощо.

Міжнародна організація з стандартизації (ISO) є неурядовою. Станом на 1996р. членами ISO є 95 країн світу, в тому числі Україна (з1993р.). Питаннями метрології в ISO займаються декілька ТК, перелік яких наведено у табл.1.1.

### 1.1. Технічні комітети ISO з питань метрології

Номер ТК	Назва технічного комітету ISO	Секретаріат ТК
12	Величини, одиниці, позначення, множники	Швеція
30	Вимірювання течій рідини у закритих каналах	Франція
43	Акустика	Данія
57	Метрологія та властивості поверхонь	Росія
113	Вимірювання течій рідини у відкритих каналах	Індія
172	Оптика та оптичні інструменти	Німеччина

Технічні комітети ISO розробили впровадили біля 120 стандартів з питань метрології. В Україні регламентується застосування одиниць величин системи SI, які рекомендуються міжнародними стандартами ISO 31/0:1992, ISO 31/13:1992 та ISO 1000:1992. В стандартах наводяться основні та похідні одиниці SI та рекомендації і правила щодо їх застосування.

#### **1.4. Правові основи метрологи**

Метрологічна діяльність регламентується відповідними нормативно-правовими документами такими як: Закон “Про метрологію та метрологічну діяльність” від 11.02.1998 р., який розглядає;

- загальні положення – основні терміни та їх визначення; сферу дії Закону, законодавство про метрологію та метрологічну діяльність;

- державну метрологічну систему, нормативні документа з метрології;

- одиниці вимірювань, їх відтворення та зберігання, здійснення вимірювань, засоби вимірювальної техніки; застосування, ввезення, виробництво, ремонт,

- продаж і прокат засобів вимірювальної техніки; метрологічну службу України, її структуру, організацію;

- державний метрологічний контроль і нагляд, державні випробування засобів вимірювальної техніки і затвердження їх типів, державну метрологічну атестацію засобів вимірювальної техніки, акредитацію на право проведення державних випробувань, повірки і калібрування засобів вимірювальної техніки, вимірювань;

- права і обов’язки державних інспекторів з метрологічного нагляду, права та обов’язки державних повірників;

- метрологічний контроль і нагляд, що здійснюють метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій;

- фінансування метрологічної діяльності.

Закон “Про забезпечення єдності вимірювань” від 01.12.1997 р.

Декрет Кабінету Міністрів України “Про забезпечення єдності вимірювань” від 26.04.1993 р.

Наказ Держстандарту України: “Титове положення про державні наукові метрологічні центри Держстандарту України” від 28.05.1999 р.

Наказ Держстандарту України “Про затвердження порядку акредитації вимірювальних лабораторій” від 05.11.1999р.

Держстандарти України: ДСТУ 2568, ДСТУ 2681, ДСТУ 2708, ДСТУ 3215, ДСТУ 3231, ДСТУ 3400, ДСТУ 3651.0, ДСТУ3651.1, ДСТУ 3651.2, ДСТУ 3921.1,180 10012-1.

Організаційно-методичні керівні НД та рекомендації:  
КНД 50-032, Р 50-060-95, Р 50-078, Р 50-080.

- НД на державні повірочні схеми – ДСТУ 2614;
- НД на методи та засоби повірки і контролю – Р 50-076;
- Міждержавні організаційно-методичні документи з метрології: ПМГ 06, ПМГ 07, ПМГ 08, ПМГ 15, ПМГ 16.

## **Контрольні питання для самоперевірки**

1. В чому полягає суть, предмет і завдання метрологи?
2. Які об'єкти метрологи?
3. Які основні завдання Метрологічної служби України?
4. Якими заходами представлена Міжнародна діяльність з питань метрології?
5. Які нормативні документи забезпечують правові основи метрологи?
6. У чому полягає Міжнародна діяльність з питань метрології?
7. У чому полягають правові основи метрологи?